

教育部111學年度中小學科學教育專案【期末報告大綱】

計畫名稱：創意科學魔法列車

主持人：蔡仲元

E-mail：klsh324@mail.edu.tw

共同主持人：黃相文

執行學校：國立基隆高級中學

一、計畫執行摘要

1.是否為延續性計畫？（請擇一勾選） 是 否

2.執行重點項目（請擇一勾選）：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3.辦理活動或研習會等名稱：科學列車

4.辦理活動或研習會對象：本校學生、鄰近國中生

5.參加活動或研習會人數：本校學生20人、鄰近國中生80人

6.參加執行計畫人數：7人

7.辦理/執行成效：

本計畫增加本校學生的科學相關活動，並提供學生參加科學展覽之機會，學生藉由多次試驗，呈現演示的小實驗，並製作簡單明瞭的解說海報，對國中生解釋時，除了可以練習口語表達的能力，也刺激學生對於科學理論及應用的思考，並鼓勵學生拍成影片紀錄，呈現學生的學習歷程。Arduino 則是學生以前就沒接觸過的程式應用，所以從最基礎開始教學，目標是課程結束之後可以製作一個小作品，並向大家展示，說明製作理念，除了寫程式訓練邏輯之外，作品的設計及製作也考驗手工技巧，是一個跨多個領域的訓練課程。

二、計畫目的

(一) 提升數理實驗班及自然組學生對於科學學習的動機及多元嘗試的機會；培養探索科學興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。

(二) 培養獨立思考、解決問題的能力，並激發創造潛能；協助學生對於未

來生涯規劃的選擇。

(三) 辦理學生的科學創意活動、提升學生與參與者的學習興趣以及學習科學遭遇的困難與解決方法。

(四) 培養與人溝通表達、團隊合作以及和諧相處的能力。

三、研究方法

(一) 研究對象:

研究對象為本校學生及鄰近國中生

(二) 研究時間

自2022年8月~2023年7月(111年8月至112年7月)

(三) 研究流程

本計畫分成三個階段

1. 科學素養提升及 Arduino 程式寫作教學:

(1) 由本校自然科老師依照學生於自然課程的進度，增廣學生對於物理、化學、生物、地球科學及數學領域的素養及基礎。培養學生對於科學實驗的了解度，熟悉各項科學原理及熟練其實驗方法。並辦理科學議題大師講座，邀請大學教授給予學生科學的新知與方向。以及安排科學相關場域之參觀(例如科教館、海科館、科博館、中研院等教學或研究機構)及生物與地球科學的相關戶外考察。

(2) 本校教師自行開發課程「動手玩 Arduino」，讓學生認識 Arduino 軟體及硬體的應用，並熟練 Arduino 程式的建構及應用。並帶學生參訪資訊展或未來科技展等相關應用的展覽。

2. 科學展演題目發想與實驗規畫:

學生以2-3人小組進行，首先進行題目發想，並進行實驗規劃；實驗展示以10-15分鐘內能結束為主(例如:浮沉子)，類別為物理、化學、數學、生物、地球科學等等，可結合 Arduino 程式，並由老師確認其可行性，無安全疑慮後，由學生製作實驗解說海報及準備實驗器材，擇日進行全班演示。

3.科學展演發表:

學生之創意科學演示發表，邀請本校學生及鄰近國中生參與發表活動。發表活動採闖關式進行，各組輪流演式實驗，藉由多次講解，可以訓練邏輯思考及表達溝通能力，並能從中反思自己在科學的學習歷程。

(四)研究方法及工具

- 1.本研究根據研究目的，選擇應用觀察法及問卷調查法以及研究者的省思法，有系統的蒐集資料；並以拍照及錄影的方式，紀錄學生的學習歷程。
- 2.配合本研究所需蒐集資料的工具，包括:演示學生及學習心得、學員前測及後測問卷。
- 3.觀察學生在遇到關卡解說時，無法明確回答學員的問題時，是如何解決，記錄其遇到的困難，藉此了解其對課程的理解及熟悉程度。
- 4.參與者訪談:設計問卷與參與者，了解其參加本活動之後的變化。

四、研究成果

(一)科學素養提升

- 1.辦理國立自然科學博物館深度參訪，除了參觀地質蒐藏庫及熱帶雨林溫室象魚餵食秀外，另進行自主學習導覽，全方位了解生物及地球科學之奧秘。
- 2.創意科學演示之製作
兩人一組，發想科學演示之題目，本年度學生發想的題目有:無火藥迫擊砲、我可軟又可硬你來試試、天氣瓶真的能預測天氣嗎、彈跳吧超小球球、食用炸彈、考不熟的 MONKEY PAW、古典物理武器投石機、手甩離心力吸塵器、那一年我的一起追的火箭、高斯的大槍槍等。
邀請鄰近國中生至本校參觀體驗。

(二)動手玩 Arduino 多元課程

辦理一場大師講座，由國立臺灣海洋大學機械系枝老師分享目前業

界對於 Arduino 程式的相關應用。

利用 Arduino 多樣的感應器及配線，由學生自行寫程式，並發想具有創意之作品、今年的作品有:投籃機、自動分幣機、停車場管理系統、自動販賣機等等。由學生進行作品設計理念及成果展示，並邀請本校學弟妹一同參與。

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

- 1.本計畫提供學生校外參觀及聽演講的機會，從學生的參與過程，可以看出學生對於科學的興趣，並非與限於課本及考試內容；而由學生主導的科學演示，更可以有讓學生表現的舞台，隨著學生多次的解說，也可引導他們對於科學的理論有更深入的思考與批判。
- 2.因新課綱之課程規定及學校行事曆之安排，學生的活動豐富又密集，因此僅可提供非多數之學生參觀。本校採取做法為篩選自然組之學生參與科學相關活動。